



INFO SÉCURITÉ DGAC

N° 2011/03

Une info sécurité est un document diffusé largement par la DGAC, non assorti d'une obligation réglementaire dont le but est d'attirer l'attention de certains acteurs du secteur aérien sur un risque identifié.

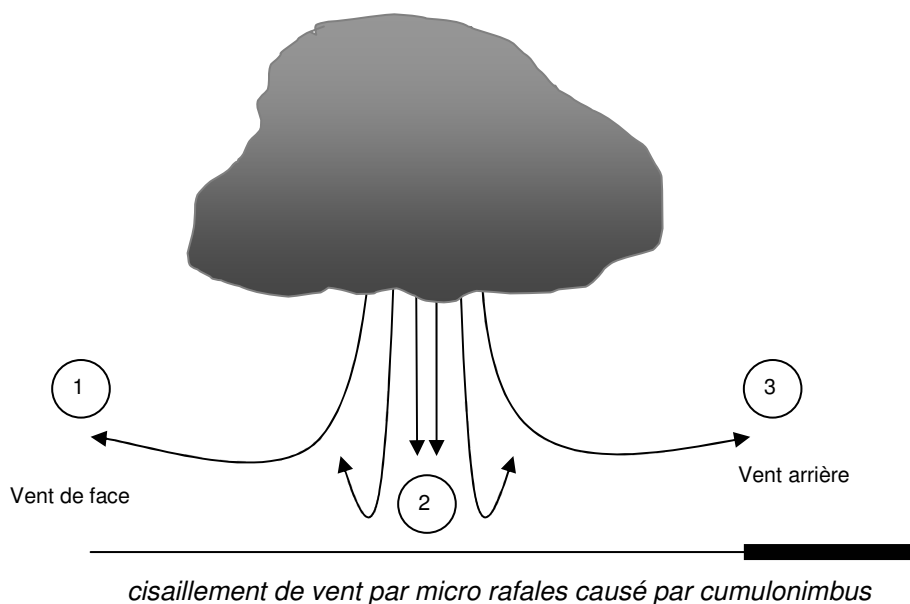
Cette info sécurité est disponible sur :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Info-securite-DGAC.html>

Opérateurs concernés	Exploitants d'aéronefs à voilure fixe
Sujet	Système d'avertissement de cisaillement de vent explorant vers l'avant (<i>predictive windshear</i>)
Objectif	Recommander l'emport de la fonction <i>predictive windshear</i> sur les aéronefs qui peuvent en être équipés afin de limiter les risques d'accidents au décollage ou en approche liés à la non détection ou à la détection tardive d'un cisaillement de vent.
Contexte	<ul style="list-style-type: none">• Dans le rapport d'enquête suite à l'incident survenu le 25 mai 2001 sur l'aérodrome de Cayenne-Rochambeau (Guyane) à un Airbus A340 (sortie de piste en présence de <i>windshear</i>), le BEA recommande notamment que « la DGAC, en liaison avec les autres autorités européennes, établisse les conditions réglementaires d'emport d'un système prédictif de cisaillement de vent conformément aux recommandations du paragraphe 6.21 de l'Annexe 6 (OACI) ». <p>Le BEA établit de plus que : « un phénomène de cisaillement de vent à très basse hauteur, associé à un grain, a surpris l'équipage. Au cours de l'approche, celui-ci n'avait pas identifié le risque de rencontre d'un tel phénomène et aucune information ne lui avait été transmise sur ce point. Il n'avait ainsi pas envisagé de stratégie particulière. A proximité du sol, l'équipage, dont l'attention était concentrée à l'extérieur dans cette phase et était perturbée par la dégradation de la visibilité due à l'averse, n'a pas détecté les variations rapides de la vitesse annonçant l'enfoncement de l'avion. »</p> <ul style="list-style-type: none">• Au-delà du cas précis de l'incident survenu à Cayenne, plusieurs centaines d'événements de rencontre de cisaillement de vent sont rapportés chaque année à la DGAC, et ce sur des terrains de France métropolitaine, d'outre mer ou à l'étranger. (Voir les rapports annuels sur la sécurité aérienne : http://www.developpement-durable.gouv.fr/Rapport-sur-la-securite-aerienne.html)
Description du cisaillement de vent	<p>Le cisaillement de vent (<i>windshear</i> en anglais) est une inversion brutale du sens ou de la vitesse du vent entre deux points rapprochés de la trajectoire de l'avion.</p> <p>Durant la phase d'approche ou la phase de décollage, l'avion est proche du sol et ses marges par rapport à la vitesse de décrochage sont réduites. De sorte qu'un cisaillement de vent peut avoir une conséquence catastrophique durant ces phases de vol.</p> <p>Nous distinguons en pratique deux types de cisaillement :</p> <ol style="list-style-type: none">1. le cisaillement de vent horizontal, qui se traduit par des variations de vitesse ou de direction du vent sur le plan horizontal (diminution du vent de face, augmentation du vent arrière, transformation brutale du vent face en vent arrière)2. le cisaillement de vent vertical, qui se traduit par des variations de vent le long d'un axe vertical créant ainsi des turbulences qui vont affecter la vitesse de l'aéronef en montée ou en descente.

Toute remarque quant à la mise en œuvre des mesures proposées dans cette info sécurité DGAC est à adresser à : rex@aviation-civile.gouv.fr

Plusieurs phénomènes physiques peuvent conduire à l'apparition de cisaillement de vent, mais le plus dangereux est celui créé par des micro rafales (*microburst*) car il apparaît près du sol.



Impact sur la performance du vol :

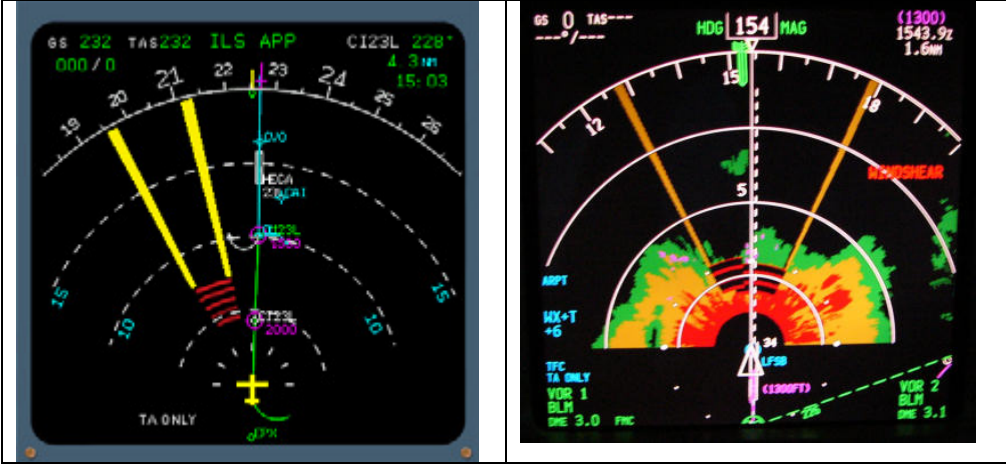
1. La rafale de vent de face (item 1 du schéma) va augmenter la vitesse de l'avion et faire accélérer l'avion ou lui faire suivre une trajectoire au dessus de celle désirée.
2. Le courant descendant (item 2 du schéma) va augmenter l'angle d'attaque de l'avion (AOA) et va faire plonger l'aéronef.
3. La rafale de vent arrière (item 3 du schéma) va diminuer la vitesse de l'avion et le faire décélérer et/ou faire suivre une trajectoire en dessous de celle désirée.

Il existe deux modes de détection de cisaillement, qui sont complémentaires : le « *reactive windshear* » (RWS) pour s'échapper du cisaillement de vent et le « *predictive windshear* » (PWS) pour éviter d'y entrer.

Le *predictive windshear* donne en général une information de présence de cisaillement de vent jusqu'à 5 NM (généralement, il informe de la présence du phénomène avec une avance d'une minute).

La solution technique

	Reactive windshear	Predictive windshear
But	<ul style="list-style-type: none"> - détecter que l'aéronef est soumis à un cisaillement de vent - donne des indications pour s'échapper du cisaillement 	<ul style="list-style-type: none"> - détecter la présence de cisaillement de vent vers l'avant - donne des indications pour éviter de rentrer dans le cisaillement.
Alarme	orale et visuelle	orale et visuelle
Principe	comparaisons des données aérodynamiques et inertielles	radar Doppler Météo

	<p>Le <i>predictive windshear</i> va générer trois niveaux d'alarmes qui dépendent de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la distance et la position angulaire de l'aéronef par rapport au cisaillement de vent - l'altitude de l'aéronef - la phase de vol. <p>Exemple de la façon dont est affiché le cisaillement sur un ND d'Airbus et de Boeing :</p>  <p>Depuis les années 90, la FAA dans son règlement (Part 121.358) exige l'emport de la fonction <i>reactive windshear</i> ou <i>predictive windshear</i> ou une combinaison des deux pour tout avion (dans le cadre des opérations Part 121) construit après 1991.</p> <p>La fonction de <i>predictive windshear</i> est une option du radar météo. Elle est maintenant disponible sur la plupart des radars météo destinés aux avions en transport public (Airbus, Boeing,...).</p> <p>Des solutions deviennent disponibles ou sont en cours de développement pour les avions d'affaires.</p>
<p>L'utilisation opérationnelle</p>	<p>Le <i>predictive windshear</i> est un outil d'anticipation du phénomène :</p> <p>Il permet à l'équipage de s'assurer qu'il n'y a pas de cisaillement de vent avant d'entreprendre le roulage au décollage ou avant de débiter l'approche.</p> <p>Il offre un moyen supplémentaire de détection du cisaillement de vent :</p> <p>Si un cisaillement de vent est détecté par le <i>predictive windshear</i> ou le <i>reactive windshear</i> durant la phase initiale de montée ou d'approche ou d'atterrissage, l'équipage devra mettre en œuvre les manœuvres nécessaires définies par le constructeur.</p>
<p>Recommandation</p>	<p>La fonction <i>predictive windshear</i> apportant un gain en sécurité significatif lors de la présence de phénomène de cisaillement de vent, et ce phénomène survenant également en Europe :</p> <p>La DGAC recommande aux exploitants d'avions à turboréacteur dont la masse maximale au décollage certifiée dépasse 5 700 kg ou qui sont autorisés à transporter plus de neuf passagers,</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'équiper leurs avions des fonctions « <i>reactive windshear</i> » et « <i>predictive windshear</i> », - de développer les procédures opérationnelles (SOP) - de former les équipages à l'utilisation de ces fonctions (OPS 1.005 (d)).
<p>Références</p>	<p><u>Références réglementaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - L'OACI § 6.21 Annexe 6 (Part 1)

Toute remarque quant à la mise en œuvre des mesures proposées dans cette info sécurité DGAC est à adresser à : rex@aviation-civile.gouv.fr

	<ul style="list-style-type: none">- FAA - Part 121.358 - Low-altitude windshear system equipment requirements- OACI – Windshear (Circular 186)- FAA – AC 00-54 - Pilot Windshear Guide <p><u>Autres références :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- FSF ALAR Briefing Note 5.4 - Windshear- Flight Operations briefing Notes (Airbus) : http://www.airbus.com/fileadmin/media_gallery/files/safety_library_items/AirbusSafetyLib - FLT OPS-ADV WX-SEQ02.pdf
--	---

Toute remarque quant à la mise en œuvre des mesures proposées dans cette info sécurité DGAC est à adresser à :
rex@aviation-civile.gouv.fr